

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-328846

(43)Date of publication of application : 27.11.2001

(51)Int.Cl.

C03C 17/34
C03C 17/25
C03C 17/28
C03C 17/30
G02B 5/02
// A01N 59/16

(21)Application number : 2000-148229

(71)Applicant : NITTO SHOJI KK

(22)Date of filing : 19.05.2000

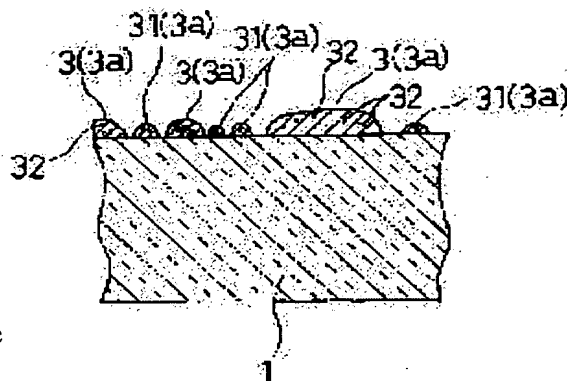
(72)Inventor : TAKAHAMA MINORU
SAKURAI TAKAAKI
ISHIKAWA TOMONORI

(54) METHOD FOR PREPARATION OF TRANSPARENT NON-GLARE FACE AND TRANSPARENT NON-GLARE TOUCH SCREEN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for preparation of a transparent, non-glare face with excellent productivity.

SOLUTION: This method for producing the transparent non-glare face on a glass substrate 1 comprises a pretreatment comprising one or more treatment spraying a polymer solution 3a of an inorganic polymer having Si-N bonds and hydrogen, soluble in the organic solvent, in particle state, and burning them to form a water repellant substance in silica particles in the atmosphere and a post-treatment spraying the polymer solution 3a to a surface of the glass substrate 1 after the pretreatment, in particle state and burning the sprayed polymer solution 3a in the particle state and the water repellant substance obtained by the pretreatment to form silica in the atmosphere.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-328846

(P2001-328846A)

(43) 公開日 平成13年11月27日 (2001.11.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)		
C 0 3 C	17/34	C 0 3 C	17/34	Z	2 H 0 4 2
	17/25		17/25	A	4 G 0 5 9
	17/28		17/28	A	4 H 0 1 1
	17/30		17/30	A	
G 0 2 B	5/02	G 0 2 B	5/02	B	
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁) 最終頁に続く					

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-148229 (P2000-148229)

(22) 出願日 平成12年5月19日 (2000.5.19)

(71) 出願人 000227456

日東商事株式会社

大阪府大阪市北区西天満4丁目12番5号

(72) 発明者 高浜 實

大阪市北区西天満4-12-5 日東商事株式会社内

(72) 発明者 櫻井 貴昭

東京都品川区西大井6-5-2

(72) 発明者 石川 智規

東京都港区南青山1-5-11

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

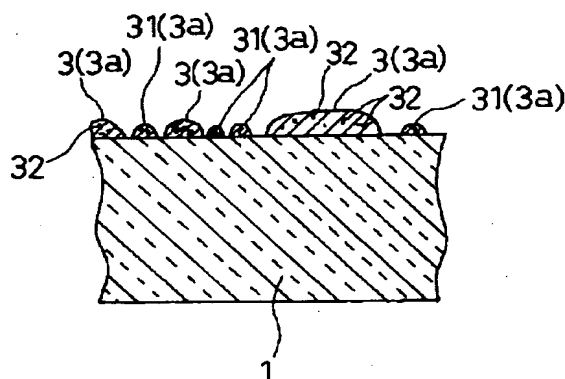
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透光性ノングレア面化加工方法と透光性ノングレアタッチスクリーン

(57) 【要約】

【課題】 歩留まりの問題なく透光性ノングレア面化ができるようにする。

【解決手段】 ケイ素-窒素結合物質と水素原子を持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液3aを粒子状に塗布し、これを撥水性の物質がシリカ粒子中に生成するように大気中で焼成することを1回以上行なう前工程と、前工程後のガラス基材1の表面にポリマー液3aを粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液3aおよび前工程による前記撥水性の物質をシリカまで大気中で焼成する後工程とを行って、上記の目的を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基材の表面に、ケイ素-窒素結合物質と水素原子を持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液を撥水性を持つ中間物質が生成するように大気中で焼成することを1回以上行なう前工程と、前工程後のガラス基材の表面に前記ポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液および前工程による前記中間物をシリカまで大気中で焼成する後工程とを備え、基材表面を透光性のある粒子が散在した透光性ノングレア面を得ることを特徴とする透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項2】 ガラス基材の表面に、ケイ素-窒素結合と水素原子を持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液をケイ素-水素結合物質が生成するように大気中で焼成することを1回以上行なう前工程と、前工程後のガラス基材の表面に前記ポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液および前工程による前記ケイ素-水素結合物質をシリカまで大気中で焼成する後工程とを備え、基材表面を透光性のある粒子が散在した透光性ノングレア面を得ることを特徴とする透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項3】 前工程の焼成温度は、後工程の焼成温度に達しない温度である請求項1、2のいずれか1項に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項4】 前工程と後工程との組み合わせを複数回繰り返す透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項5】 ガラス基材の表面に、ケイ素-窒素結合物質と水素原子を持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液をシリカまで大気中で焼成して基材表面を透光性のある粒子が散在した透光性ノングレア面を得る透光性ノングレア面化加工方法であって、

前記塗布と、塗布した粒子状のポリマー液を撥水性を持った中間物質を生成させるように前記焼成温度より低い温度で仮焼成する塗布、仮焼成工程を1回以上行なって後、前記塗布、焼成工程を行なって、基材表面を透光性のある粒子が散在したノングレア面を得ることを特徴とする透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項6】 塗布、仮焼成工程と、塗布、焼成工程との組み合わせを複数回繰り返して行なう請求項5に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項7】 霧化状態のポリマー液とガラス基材の表面との接触によって、ガラス基材の表面にポリマー液を粒子状に塗布する請求項1～6のいずれか1項に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項8】 霧化状態のポリマー液とガラス基材の表面との接触は、ポリマー液の霧化雰囲気中にガラス基材の

表面を曝して行なう請求項7に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項9】 ガラス基材の表面は上向きでポリマー液の霧化雰囲気に曝す請求項8に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項10】 1または複数の所定回に塗布するポリマー液にこれが形成する塗布粒子よりも小さい粒子径300から1000Åの抗菌剤微粒子を混入して行なう請求項1～9のいずれか1項に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項11】 ポリマー液の少なくとも初回の塗布と次の塗布との関係を含む、先の塗布時の粒子径を後の塗布時の粒子径よりも大きくする請求項1～10のいずれか1項に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項12】 シリカの粒子径は50μ以下で塗布する請求項1～11のいずれか1項に記載の透光性ノングレア面化加工方法。

【請求項13】 透明なガラス基板の表面に、複数回異時に塗布、焼成された透光性のあるシリカの粒子からなる透光性ノングレア層を有し、最終に塗布、焼成されるシリカの粒子を除く、それよりも先に塗布、焼成されたシリカの粒子の少なくとも初回のシリカの粒子は、それより後のシリカの粒子の焼成まで撥水性を持つ物質が生成された履歴を持つものであることを特徴とする透光性ノングレアタッチスクリーン。

【請求項14】 透明なガラス基板の表面に、複数回異時に塗布、焼成された透光性のあるシリカの粒子からなる透光性ノングレア層を有し、この透光性ノングレア層はシリカの粒子がほぼ一重に焼成されていることを特徴とする透光性ノングレアタッチスクリーン。

【請求項15】 最初に塗布、焼成されたシリカの粒子径は、後に塗布、焼成されたシリカの粒子径よりも大きい請求項13、14のいずれか1項に記載の透光性ノングレアタッチスクリーン。

【請求項16】 1または複数の所定回に塗布、焼成されたシリカの粒子は、抗菌性粒子を担持し、ないしは含んでいる請求項13～15のいずれか1項に記載の透光性ノングレアタッチスクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は透光性ノングレア面化加工方法と透光性ノングレアタッチスクリーンに関し、ガラス基材の表面を表示デバイスやタッチデバイスの表示スクリーンやタッチスクリーンに適した透光性ノングレア面とするのに用いられる透光性ノングレア面化加工方法とそれにより得られる透光性ノングレアタッチスクリーンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】表示スクリーンやタッチスクリーンは共に画面がきれいということが要求される。それには、背

後からの画像情報が鮮明に見えるための高い透明性、つまり透光性と、背後からの画像情報をそれらスクリーンを通して手前から見るのに、スクリーンにその手前から入射する光を反射しないノングレア性とを、同時に満足しなければならない。

【0003】これを満足するのに従来、透明なガラス基板の表面をフッ酸でエッチング処理して粗面化し、透光性およびノングレア性を満足できるようにすることが行なわれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のフッ酸によるガラス表面の粗面化処理は、エッチングにより細かな凹部をガラス基板の表面に形成してその表面を荒らす表面処理である。ガラスには細かな気泡があってこれがフッ酸処理によるエッチング効果で大きく口を開けることがある。このように大きく口を開けた気泡はガラス基板の強度を低下させ、凹圧力を受けるタッチスクリーンでは特に問題である。また、そのような大きく口を開けた気泡は光を複雑に屈折させて表示の透視性を邪魔して視覚的なノイズとなる。これらのため、フッ酸処理後のガラス基板は表示スクリーンやタッチスクリーンでは不良品扱いになりやすく、ガラス基板の歩留まりが50～60%と低くなる。

【0005】本発明の目的は、非エッチング方式で歩留まりの問題がなく透光性ノングレア面化ができる透光性ノングレア面化加工方法と透光性ノングレアタッチスクリーンを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の透光性ノングレア面化加工方法は、ガラス基材の表面に、ケイ素-窒素結合物質と水素原子を持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液を撥水性を持つ中間物質が生成するように大気中で焼成することを1回以上行なう前工程と、前工程後のガラス基材の表面に前記ポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液および前工程による前記中間物をシリカまで大気中で焼成する後工程とを備え、基材表面を透光性のある粒子が散在した透光性ノングレア面を得ることを第1の特徴としている。

【0007】このような構成では、前記ポリマー液は大気中で焼成してシリカにすることができるが、この焼成時に撥水性のある物質が生成されるのを利用し、ガラス基材の上に前記ポリマー液の粒子を塗布して、これに前記撥水性の物質が生成されるように焼成する前工程により、それより後に塗布する粒子状のポリマー液を、撥水性の物質が生成している先のシリカ粒子がその撥水性によりまわりへはじいて重なりを防止しながら、先のシリカ粒子がない隙間領域に追いやりそこを埋めて高密度化していく働きをさせることができ、先のシリカ粒子中に

ある撥水性の物質は後のポリマー液とともに後工程にてシリカに焼成されるので、シリカ粒子を重なりなくほぼ一重に高密度にガラス基材上に焼成して結合させ、シリカ粒子の透明性とそれらが作る凹凸にて乱反射させることによるノングレア性とをシリカ粒子の重なりによる極端な凹凸なしに満足することができる。しかも、前工程の塗布、焼成を複数回行なうことにより、前記中間物質による重なりを防止しながらの高密度化の特性を繰り返し利用してシリカ粒子の重なりなくさらなる高密度化を図ってノングレア性を向上することができる。また、非エッチング方式の透光性ノングレア面化であるためガラス基材の気泡を大きく口を開かせるようなことがなくガラス基材の歩留まりは良好である。

【0008】本発明の透光性ノングレア面化加工方法は、また、ガラス基材の表面に、ケイ素-窒素結合と水素原子を持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーを粒子状に塗布し、この塗布した粒子状の無機ポリマーをケイ素-水素結合物質が生成するように大気中で焼成することを1回以上行なう前工程と、前工程後のガラス基材の表面に前記無機ポリマーを粒子状に塗布し、この塗布した粒子状の無機ポリマーおよび前工程による前記ケイ素-水素結合物質をシリカまで大気中で焼成する後工程とを備え、基材表面を透光性のある粒子が散在した透光性ノングレア面を得ることを第2の特徴としている。

【0009】このような構成では、前工程で生成する前記ケイ素-水素結合物質は、前記第1の特徴における撥水性の物質の1つに当たり、第1の特徴の発明と同じ作用効果を発揮する。

【0010】これらの発明において、前工程の焼成温度は、撥水性の物質を生成させるために後工程の焼成温度に至らない温度であるのが生成の効率、安定性の面で好適である。

【0011】また、前工程と後工程との組み合わせを複数回繰り返すこともでき、この場合、上記のように極端な凹凸差のないほぼ一重となるシリカ粒子層を形成することが、前記繰り返し回数分だけ重ねて行なわれ、シリカ粒子による凹凸をさらに緻密に、かつ平均化することができ、ノングレア性や平坦性が透光性に優先されるような場合に好適である。

【0012】本発明の透光性ノングレア面化加工方法は、さらに、ガラス基材の表面に、ケイ素-窒素結合物質と水素原子を持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液を粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液をシリカまで大気中で焼成して基材表面を透光性のある粒子が散在した透光性ノングレア面を得る透光性ノングレア面化加工方法であって、前記塗布と、塗布した粒子状のポリマー液に撥水性の物質を生成させるように前記焼成温度より低い温度で仮焼成する塗布、仮焼成工程を1回以上行なって後、前記塗布、焼成工程を行なって、基材表面を透光性のある

粒子が散在したノングレア面を得ることを第3の特徴としている。

【0013】このような構成では、ガラス基材の表面にポリマー液を粒子状に塗布してシリカまで焼成するの
に、前記塗布と、塗布した粒子状のポリマー液からの焼
成シリカに撥水性の物質を生成させるように前記焼成温
度より低い温度で仮焼成する塗布、仮焼成工程を1回以
上優先して行なってから、塗布、焼成工程を行なうこと
により、前記撥水性の物質による重なりを防止しながら
の高密度化を、前記塗布、仮焼成工程の繰り返し回数分
だけ発揮させて、シリカ粒子を重なりなくほぼ一重に高
密度にガラス基材上に焼成して結合させ、シリカ粒子の
透明性とそれらが作る凹凸にて乱反射させることによる
ノングレア性となしに満足することができる。また、非エッチング方式
の透光性ノングレア面化であるためガラス基材の気泡を
大きく口を開かせたりすることはなくガラス基材の歩留
まりは良好である。

【0014】この場合も、塗布、仮焼成工程と、塗布、
焼成工程との組み合わせを複数回繰り返して行なうこと
ができ、上記のようにシリカ粒子の重なりによる極端な
凹凸差のないほぼ一重となるシリカ粒子層を形成するこ
とが、前記繰り返し回数分だけ重ねて形成して、シリカ
粒子による凹凸をさらに緻密に、かつ平均化することが
でき、ノングレア性や平坦性が透光性に優先されるよう
な場合に好適である。

【0015】以上の各発明において、また、霧化状態の
ポリマー液とガラス基材の表面との接触によって、ガラ
ス基材の表面にポリマー液を粒子状に塗布することがで
き、ポリマーの霧化分散を利用して均一な塗布ができ
る。

【0016】霧化状態のポリマー液とガラス基材の表面
との接触は、ポリマー液の霧化雰囲気中にガラス基材の表
面を曝して行なうのが均一塗布の面でさらに好適であ
り、ガラス基材の表面は上向きでポリマー液の霧化雰
囲気に曝すと、霧化状態のほぼ均等な分散状態からの自然
落下によってより均一に塗布させることができ特に好適
である。

【0017】また、1または複数の所定回に塗布するボ
リマー液にそれが形成するシリカ粒子よりも小さい粒子
径300から1000Åの抗菌性微粒子を混入して行な
うと、ポリマー液が抗菌性微粒子を保持してシリカにま
で焼成されてバインダとなりガラス基材の表面に存在さ
せ続けるので、透光性ノングレア面に抗菌性を持たせる
ことができ、不特定多数の人が使用し触れるタッチスク
リーンの衛生性確保に有効である。シリカの粒子径は5
0μ以下であるのが好適である。

【0018】また、ポリマー液の少なくとも初回の塗布
と次回の塗布との関係を含む、先の塗布時の粒子径を後
の塗布時の粒子径よりも大きくすると、先の塗布ではボ

リマー液の少ない粒子数での重なり率のより低い定密度
状態にてガラス基材表面の塗布面積率を稼ぎやすくする
のに併せ、後の塗布ではポリマー液の粒子が先のシリカ
粒子よりも小さいことにより、先のシリカ粒子の撥水性
によるはじき作用を受けてそれらの隙間領域を埋めるの
に、先のシリカ粒子とより重なりにくくなり、シリカ粒
子によるほぼ均等で平坦な凹凸を持った透光性のよいノ
ングレア面を形成しやすく、品質が安定する。

【0019】本発明の透光性ノングレアタッチスクリー
ンは、透明なガラス基板の表面に、複数回異時に塗布、
焼成された透光性のあるシリカの粒子からなる透光性ノ
ングレア層を有し、最終に塗布、焼成されるシリカの粒
子を除く、それよりも先に塗布、焼成されたシリカの粒
子の少なくとも初回のシリカの粒子は、それより後のシ
リカの粒子の焼成まで撥水性を持つ物質が生成された履
歴を持つものであることを第1の特徴としている。

【0020】このような構成では、前記第1または第2
の特徴の透光性ノングレア面化加工方法によって得ら
れ、ガラス基板の表面に透光性のあるシリカの粒子が複
数回塗布、焼成された密で粒子のランダムな重なりによ
る極端な凹凸のない透光性、タッチ間隔およびドラッグ
性が共によい優れたノングレア面を持った透光性ノン
グレアタッチスクリーンを実現し、非エッチング方式のも
のであることによって強度の低下がなく歩留まりよく得
られる。

【0021】本発明の透光性ノングレアタッチスクリー
ンは、また、透明なガラス基板の表面に、複数回異時に
塗布、焼成された透光性のあるシリカの粒子からなる透
光性ノングレア層を有し、この透光性ノングレア層はシ
リカの粒子がほぼ一重に焼成されていることを第2の特
徴としている。

【0022】このような構成でも、第1の特徴の場合同
様に、前記第1または第2の特徴の透光性ノングレア面
化加工方法によって得られ、ガラス基板の表面に透光性
のあるシリカの粒子が複数回塗布、焼成された密で粒子
のランダムな重なりによる極端な凹凸のない透光性、タ
ッチ感触およびドラッグ性が共によい優れたノングレア
面を持った透光性ノングレアタッチスクリーンを実現
し、非エッチング方式のものであることによって強度の
低下がなく歩留まりよく得られる。

【0023】これらの発明において、さらに、最初に塗
布、焼成されたシリカの粒子径は、後に塗布、焼成され
るシリカの粒子径よりも大きいと、シリカの初回の塗
布、焼成による粒子密度を高めやすくなる。

【0024】また、最終に塗布、焼成されたシリカの粒
子は、抗菌性粒子を担持ないしは含んだものとするこ
とができ、透光性ノングレア面に抗菌性を持たせること
ができ、不特定多数の人が使用し触れるタッチスクリー
ンの衛生性確保に有効である。

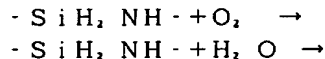
【0025】本発明のそれ以上の目的および特徴は、以

下の詳細な説明および図面の記載によって明らかになる。本発明の各特徴は、可能な限りにおいてそれぞれ単独で、あるいは種々な組み合わせで複合して用いることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る透光性ノングレア面化加工方法につき図面を参照しながら詳細に説明し、本発明の理解に供する。

【0027】本実施の形態は図1に示すように、透光性の面からクリアガラスをガラス基材1とし、この表面を透光性のよい微小なシリカ粒子3の付着によって非エッチング方式で透光性ノングレア面化し、タッチスクリーン2を製造する場合の一例である。しかし、本発明は*



焼成時の雰囲気ガスを分析すると、アンモニアおよび水素の生成が確認される。

【0029】このシリカのIRスペクトルは図3に示すようにシロキサンSi-Oの吸収が成長しており、塗布する液状の無機ポリマーで見られるシリカ以外の成分による吸収はほぼ焼失している。またこのシリカの特性は、密度2.1~2.2g/cm³、屈折率1.46、抵抗率約10¹¹、絶縁耐圧性>2×10⁶V/cm、比誘電率4.2@1MHz、可視領域の光透過率98%以上であり、膜状形態での透明性は石英ガラスと同等である。

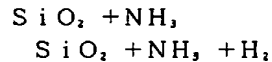
【0030】そこで、本発明者等は、図1に示すように上記液状の無機ポリマー、つまりポリマー液3aをガラス基材1上に粒子状に塗布して焼成することによりガラス基材1の表面を粗面化し透光性のあるノングレア面4を得る研究開発を行なっている。

【0031】ところで、タッチスクリーンにはアナログ容量結合方式、光方式、超音波方式および抵抗膜方式など、さまざまなテクノロジーがある。超音波方式ではタッチスクリーン上を指でドラッグして描くサインをその筆圧変化とともに読取り、本人確認を行なう技術が開発されている。この場合、タッチスクリーンのノングレア面に極端な凹凸があるとドラッグ中そこに本人の意思や癖に関わらない大きな筆圧が生じてノイズになり、読み取りエラーの原因になる。また、ドラッグする指に引っ掛かり感を及ぼして使用者に違和感、不快感を与える。つまりタッチ感触の悪いものとなる。

【0032】しかし、本発明者等の経験によれば、ポリマー液3aをガラス基板1の上に粒子状に塗布して所定のグロス度のノングレア面を得るのに上記のような極端な凹凸を避けるのは難しい。塗布密度が高いと、隣どうしのポリマー液3aが接触して凝集し1つになることが連続し膜化しやすくノングレア性は得られない。塗布密度が低いと粒子間の隙間が大きくなってやはりグロス度の高いノングレア性は得られない。そこで、塗布密度を

*これに限られることなく、表示スクリーンなど透光性とノングレア性とが要求される板材、あるいは非板材一般に適用して有効である。

【0028】シリカを焼成する原料として、ケイ素-窒素結合物質Si-Nと水素原子Hを持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマー(SiH₂NH、例えば東燃株式会社製のパーヒドロポリシラザン)が知られている。この無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液を塗布し大気中で焼成すると大気中の水分や酸素と反応して高純度シリカが得られる。例えば450℃で焼成するとアモルファスな状態のシリカSiO₂が得られる。その反応式は次の通りであり、



少なくとも複数回塗布すると、図12に実験例を示すように先の大きなシリカ粒子3に後の小さなシリカ粒子31、34が二重や三重に重なり、極端な凹凸の原因となる。これらは、ポリマー液3aを粒子状に塗布する操作を繰り返すほど確率の問題として極端な凹凸が緩和され、平均化されていく。しかし、それには塗布操作を多数回繰り返す必要があるし、シリカ粒子3が重なるほど透明度が低下するので、タッチスクリーンとしての実用性が欠けて行く。

【0033】一方、本発明者等は種々な実験からポリマー液3aの前記シリカまでの焼成において撥水性の物質がシロキサンとともに生成されることを知見している。この撥水性の物質は例えばケイ素-窒素結合物質Si-Hであり、ポリマー液3aをはじく。このような中間物質は例えば焼成温度を80~200℃、焼成時間を15分~5分に設定して安定に得られる。焼成温度が高いと焼成時間は短くてよく、焼成温度が低いと焼成時間は長く要る。図3にその例を示し、80℃×10分の焼成を行なった場合のスペクトルである。図3では撥水性の物質Si-Hがシロキサンとともに生成されているのが確認できる。

【0034】本実施の形態はこれらシリカの特性と、シリカ焼成において生成されるSi-Hなどの撥水性の物質の特性とを巧みに活かしたもので、クリアガラスであるガラス基材1の表面に、ケイ素-窒素結合物質Si-Nと水素原子Hを持ち、有機溶剤に可溶な無機ポリマーの有機溶媒溶液であるポリマー液3a(SiH₂NH、例えば東燃株式会社製のポリシラザン)を図1に示すように粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液3aを撥水性の物質が生成するように大気中で焼成することを1回以上行なう前工程と、この前工程後のガラス基材1の表面に前記無機ポリマー3aを粒子状に塗布し、この塗布した粒子状のポリマー液3aおよび前工程による前記中間物をシリカSiO₂まで大気中で焼成する後工程とを備え、ガラス基材1の表面を透光性のある

シリカ粒子3が図1、図2に示すように散在した透光性ノングレア面4を得る。

【0035】このようにガラス基材1の上に前記無機ポリマーを粒子状に塗布して、これに前記撥水性の物質が生成されるように焼成することを1回以上行なうことで、ガラス基材1の表面に焼成により撥水性の物質が生成しているシロキサン粒子ないしはシリカ粒子3として1回以上形成される。

【0036】ここで、ガラス基材1の上に前記ポリマー液3aを最初に塗布、焼成するのに、それよりも後に塗布、焼成するポリマー液3aよりも粒子径を大きくすることにより、シリカの初回の塗布、焼成による粒子密度を高めやすくして、しかも、それより後に塗布する粒子状のポリマー液3aにつき、撥水性の物質が生成している前記先のシリカ粒子3がその撥水性によりまわりへはじいて上下の重なりを防止しながら、先のシリカ粒子3がない隙間領域に追いやりそこを埋めて高密度化していく働きをさせることができる。なお、先のシリカ粒子3中の撥水性の物質は後のポリマー液3aとともに後工程にてシリカに焼成される。

【0037】この結果、先のシリカ粒子3と後のシリカ粒子31とに上下の重なりなくほぼ一重に高密度にガラス基材1上に焼成して結合させ、シリカ粒子3、31の透明性とそれらが作る凹凸にて乱反射させることによるノングレア性とをシリカ粒子3、31の重なりによる極端な凹凸なしに満足することができる。

【0038】しかも、前工程の塗布、焼成を複数回行なうことにより、前記撥水性の物質による重なりを防止しながらの高密度化の特性を繰り返し利用してシリカ粒子3、31の重なりなくさらなる高密度化を図ることができる。また、非エッチング方式の透光性ノングレア面化であるためガラス基材1の気泡を大きく口を開かせるようなことがなく、強度や透光性の面でもガラス基材1の歩留まりは良好である。

【0039】なお、無機ポリマーの分子量はポリマー液3aの焼成特性などに関係し、数平均分子量を500～4000程度に設定してよく、数平均分子量700～1500のパーヒドロポリシラザンの20%溶液を用いるのが好ましい。溶剤としては、脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素の炭化水素溶媒、ハロゲン化メタン、ハロゲン化エタン、ハロゲン化ベンゼン等のハロゲン化炭化水素、脂肪族エーテル、脂環式エーテル等のエーテル類が使用できる。好ましい溶媒は、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、ブromホルム、塩化エチレン、塩化エチリデン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン等のハロゲン化炭化水素、エチルエーテル、イソプロピルエーテル、エチルブチルエーテル、ブチルエーテル、1,2-ジオキシエタン、シオキサン、ジメチルジオキサン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等のエーテル類、ペンタンヘキサン、イソ

ヘキサン、メチルペンタン、ヘブタン、イソヘブタン、オクタン、イソオクタン、シクロペンタン、メチルシクロペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン等の炭化水素等である。

【0040】これらの溶剤を使用する場合、前記パーヒドロポリシラザンの溶解度や溶剤の蒸発速度を調節するために、2種類以上の溶剤を混合してもよい。

【0041】撥水性の物質が、ケイ素-水素結合物質SiHであるとき、上記本発明者等の知見に従えば、焼成温度を80～200℃、焼成時間を15分～5分の焼成条件として好適である。また、このような撥水性の物質のための焼成温度とシリカの焼成温度450℃を例にとると、本実施の形態の焼成工程は、前工程の焼成温度を、撥水性の物質を生成させるために後工程の焼成温度に至らない温度で行なうものとしても捉えることができ、撥水性の物質の生成効率、安定性の面で好適である。

【0042】さらに、各場合の前工程及び後工程の関係は、撥水性の物質を最終的にシリカに焼成できる関係からは、前記塗布と、塗布した粒子状のポリマー液3aの焼成途中のシリカ粒子3に撥水性を持った中間物質を生成させるように前記焼成温度より低い温度で仮焼成する塗布、仮焼成工程と、その後の塗布と、塗布した粒子状のポリマー液3aと先の撥水性の物質とをシリカに焼成する塗布、焼成工程との関係としても捉えることができる。上記以外の撥水性の物質としては、Si-メチル、Si-フェニール、Si-弗化アルキルなどがある。

【0043】しかし、本発明者等は臨界条件を求めた訳ではなく、他の種々な焼成条件や他の種々な撥水性の物質、およびこれを持ったシリカ焼成のための他のポリマー液3aの存在は否定できず、基本的には上記に限定されない。

【0044】以上の各場合において、霧化状態のポリマー液3aとガラス基材1の表面との接触によって、ガラス基材1の表面にポリマー液3aを粒子状に塗布することができ、ポリマー液3aの霧化分散を利用して均一な塗布ができる。霧化状態のポリマー液3aとガラス基材1の表面との接触は、ポリマー液3aの霧化雰囲気からガラス基材1の表面を曝して行なうのが均一塗布の面でさらに好適であり、ガラス基材1の表面は上向きでポリマー液3aの霧化雰囲気に曝すと、霧化状態のほぼ均等な分散状態からの自然落下によってより均一に塗布させることができる。

【0045】1または複数の所定回、例えば最終に塗布するポリマー液3aに、それが形成する粒子31よりも小さい抗菌性微粒子32を混入して前記シリカの焼成を行なうと、ポリマー液3aが抗菌性微粒子32を保持してシリカ粒子3にまで焼成されてバインダーとなり、ガラス基材1の表面に抗菌性微粒子32を存在させ続けるの

で、透光性ノングレア面に抗菌性を安定して持たせることができ、不特定多数の人が使用し触れるタッチスクリーンの衛生性を確保するのに有効である。

【0046】抗菌性微粒子32にはAg、Cu、Znなどの抗菌性のある金属イオンを含む無機粒子がその取扱いや抗菌性の持続において好適である。抗菌性微粒子32の粒子径は小さいほど比表面積が大きく質量に対する抗菌作用面の比が大きくなって抗菌性を発揮するのに有利である。また、ポリマー液3a中において互いに凝集せず分散していることが必要である。これを満足するの

に抗菌性微粒子32の粒子径は300~1000Å程度とするのが好適であり、必要に応じて分散させて凝集防止を行う。

【0047】また、上記した従来のフッ酸処理によるノングレア面には大きいもので24.48μ程度、小さなもので7.771μ程度の凹部ができてノングレア面化している。本実施の形態におけるシリカ粒子3、31の粒子径は一例として、大きいもので16.126μ程度、中ぐらいのもので5.912μ程度、小さなもので0.61μ程度以下のものが散在してノングレア面化し

ており、フッ酸処理の場合とほぼ同等のノングレア面が得られている。

【0048】また、ポリマー液3aの少なくとも初回の塗布と次回の塗布との関係を含む、先の塗布時の粒子径を後の塗布時の粒子径よりも大きくすると、先の塗布ではポリマー液3aの少ない粒子数での重なり率のより低い定密度状態にてガラス基材1表面の塗布面積率を稼ぎやすくするのに併せ、後の塗布ではポリマー液3aの粒子が先のシリカ粒子3よりも小さいことにより、先のシリカ粒子3の撥水性によるはじき作用を受けてそれらの

隙間領域を埋めるのに、先のシリカ粒子3とより重なりにくくなり、シリカ粒子3によるほぼ均等で平坦な凹凸を持った透光性のよいノングレア面4を形成しやすく、品質が安定する。しかも、粒子径の違うシリカ粒子の混在によって、粒子の上下の重なり原因するような極端な凹凸をもたらさないで、乱反射率を高めグロス度を高めることができる。

【0049】ところで、タッチスクリーンにおいて超音波方式を採用するものでは、超音波特性を十分に発揮させるのに、厚さ3mm程度の厚みのガラス板が好適である。そこで、厚さ3mmのクリアガラスよりなるガラス基板をガラス基材1として、上記のような透光性ノングレア面化加工を行うことにより、透明なガラス基板の表面に、複数回異時に塗布、焼成された透光性のあるシリカの粒子からなる透光性ノングレア層を有し、最終に塗布、焼成されるシリカの粒子を除く、それよりも先に塗布、焼成されたシリカの粒子の少なくとも初回のシリカの粒子は、それより後のシリカの粒子の焼成まで撥水性を持つ物質が生成された履歴を持つものとなる透光性ノングレアタッチスクリーンが得られる。

【0050】この得られる透光性ノングレアタッチスクリーンは、また、透明なガラス基板の表面に、複数回異時に塗布、焼成された透光性のあるシリカの粒子からなる透光性ノングレア層を有し、この透光性ノングレア層はシリカの粒子がほぼ一重に焼成されたものである。

【0051】いずれのものも、好適な透光性、好適なノングレア性、好適なドラッグ性、好適な超音波特性を発揮するし、ガラス基板の素材自体の持つ欠点による以外に不良品となることはない。従って、ガラス基板の素材の品質検査を十分にしておけば歩留まりの問題は生じない。

【0052】本実施の形態の幾つかの実施例を比較例とともに以下に示す。

【0053】実施例1

厚さ3mmのクリアガラスよりなるガラス基板の表面に数平均分子量700のパーヒドロポリシラザンN-N110（東燃株式会社製）のキシレン20%溶液を用いて2回吹きした。1回吹き後150℃で5分間焼成を行い、2回吹き後は450℃で60分間焼成を行った。2回吹きに際し抗菌性微粒子として粒子径が700Åの銀を用いた。

【0054】これにより得られた透光性ノングレアタッチスクリーンの表面状態を示すと、100倍では図4（a）または図5（a）に示すとおりであり、400倍で示すと図4（b）、図5（b）に示す通りであった。なお、図4（b）、図5（b）に示す拡大領域は図4（a）または図5（a）における対応する箇所に枠を施して示してある。図4（b）、図5（b）の中で黒い斑点は抗菌性微粒子32であり、1回目のシリカ粒子3と2回目のシリカ粒子31の上下の重なりは見られない。

【0055】また、実施例1でのノングレアタッチスクリーンの表面における抗菌性は、フィルム密着法による大腸菌では、初期菌数10⁵が、室温6時間後に10に低下し、黒コウジカビ（アスペルギルスニイガー）では、初期菌数10⁵が、室温6時間後に10³、室温24時間後に10²にまで低下し、青カビ（ペニシリウムシトリナム）も初期菌数10⁵が、室温24時間後に10まで低下した。

【0056】実施例2

厚さ3mmのクリアガラスよりなるガラス基板の表面に数平均分子量700のパーヒドロポリシラザンN-N110（東燃株式会社製）のキシレン20%溶液を用いて3回吹きした。1回吹き後120℃で10分間焼成を行い、2回吹き後も120℃で10分間焼成を行い、3回吹き後は450℃で60分間焼成を行った。3回吹きに際し抗菌性微粒子として粒子径が700Åの銀を用いた。

【0057】これにより得られた透光性ノングレアタッチスクリーンの表面状態を示すと、100倍では図6（a）または図7（a）に示すとおりであり、400倍

で示すと図6(b)、図7(b)に示す通りであった。なお、図6(b)、図7(b)に示す拡大領域は図6(a)または図7(a)における対応する箇所に枠を施して示してある。図6(b)、図7(b)の中で黒い斑点は抗菌性微粒子32であり、1回目のシリカ粒子3と2回目のシリカ粒子31と、3回目のシリカ粒子34の上下の重なりはほとんど見られず、実施例1に比しシリカ粒子の分散密度が向上している。なお、抗菌性は実施例1の場合とほぼ同等の結果が得られた。

【0058】実施例3

厚さ3mmのクイヤガラスよりなるガラス基板の表面に数平均分子量700のパーヒドロポリシラザンN-N110(東燃株式会社製)のキシレン20%溶液を用いて2回吹きした。1回吹き後80℃で10分間焼成を行い、2回吹き後は450℃で60分間焼成を行った。2回吹きに際し抗菌性微粒子として粒子径が700Åの銀を用いた。

【0059】これにより得られた透光性ノングレアタッチスクリーンの表面状態を示すと、100倍では図8(a)または図9(a)に示すとおりであり、400倍で示すと図8(b)、図9(b)に示す通りであった。なお、図8(b)、図9(b)に示す拡大領域は図8(a)または図9(a)における対応する箇所に枠を施して示してある。図8(b)、図9(b)の中で黒い斑点は抗菌性微粒子32であり、1回目のシリカ粒子3と2回目のシリカ粒子31の上下の重なりは極く少ない。なお、抗菌性は実施例1の場合とほぼ同等の結果が得られた。

【0060】比較例

厚さ3mmのクイヤガラスよりなるガラス基板の表面に数平均分子量700のパーヒドロポリシラザンN-N110(東燃株式会社製)のキシレン20%溶液を用いて3回吹きした。1回吹き後、2回吹き後、共に常温乾燥し、3回吹き後は450℃で60分間焼成を行った。

【0061】これにより得られた透光性ノングレアタッチスクリーンの表面状態を示すと、100倍では図10(a)または図11(a)に示すとおりであり、400倍で示すと図10(b)、図11(b)に示す通りであった。なお、図10(b)、図11(b)に示す拡大領域は図10(a)または図11(a)における対応する箇所に枠を施して示してある。図10(b)、図11(b)の中で黒い斑点は抗菌性微粒子32であり、1回目のシリカ粒子3と2回目のシリカ粒子31と、3回目のシリカ粒子34の上下の重なりが多く見られるし、シリカ粒子の分散密度は2回吹きの実施例1、3と3回吹きの実施例2との中間程度でしかない。

【0062】各実施例はそれぞれ抗菌性微粒子を最終吹きのパリマー液に混合してノングレア面加工と同時に抗菌加工もしているが、抗菌加工は必要に応じてすればよいし、抗菌加工は上記したように行う回数やタイミン

グはいつでもよく、シリカを塗布、焼成する回数の全てにおいて行ってもよいし、塗布、焼成回数よりも少なく1回または複数回行うにも、何回目の塗布、焼成時にするかは自由である。

【0063】なお、前記した前工程と後工程の組み合わせ、塗布、仮焼成工程と塗布、焼成工程との組み合わせは、それぞれ複数回繰り返すこともでき、この場合、上記のように極端な凹凸差のないほぼ一重となるシリカ粒子3、31の層を形成することが、前記繰り返し回数分だけ重ねて形成して、シリカ粒子3、31による凹凸をさらに緻密に、かつ平均化することができ、ノングレア性や平坦性が透光性に優先されるような場合に好適である。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、上記の説明で明らかのように、ガラス基材の表面にシリカ粒子が上下に重なり合わないでほぼ一重に並んで結合され、極端な凹凸のない平均化した乱反射面を形成することができるのと同時に、この乱反射面を形成するシリカ粒子は透明性がよく高い透光性を満足するので、品質のよい透光性ノングレア面が得られる。しかも、非エッチング方式であってガラス基材の気泡を大きく口を開けさせるようなことはなく歩留まりは良好である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る透光性ノングレア面化したタッチスクリーンの断面図であり、図4(b)のI-I線に沿って断面したものである。

【図2】ポリマー液を焼成して得たシリカのIRスペクトル図である。

【図3】ガラス基材に粒子状に塗布したポリマー液を80℃で10分焼成したときのIRスペクトル図である。

【図4】実施例1のタッチスクリーン表面の状態を示す1つの部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

【図5】実施例1のタッチスクリーン表面の状態を示す別の部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

【図6】実施例2のタッチスクリーン表面の状態を示す1つの部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

【図7】実施例2のタッチスクリーン表面の状態を示す別の部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

【図8】実施例3のタッチスクリーン表面の状態を示す1つの部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

【図9】実施例3のタッチスクリーン表面の状態を示す別の部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

【図10】比較例のタッチスクリーン表面の状態を示す

1つの部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

【図11】比較例のタッチスクリーン表面の状態を示す別の部分の顕微鏡写真図で、その(a)は100倍の場合、その(b)は400倍の場合を示している。

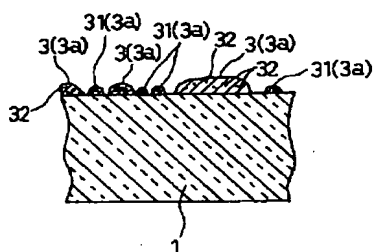
【図12】本発明に関連した実験例に係る透光性ノングレア面化したタッチスクリーンの断面図であり、図11(b)のX11-X11線に沿って断面したものであ *

＊る。

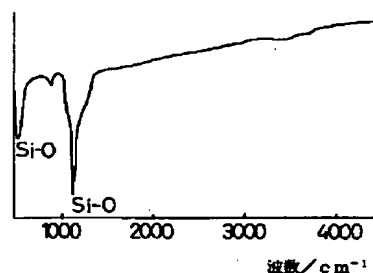
【符号の説明】

- 1 ガラス基材
- 2 タッチスクリーン
- 3、31、34 シリカ粒子
- 3a ポリマー液
- 4 ノングレア面
- 32 抗菌性微粒子

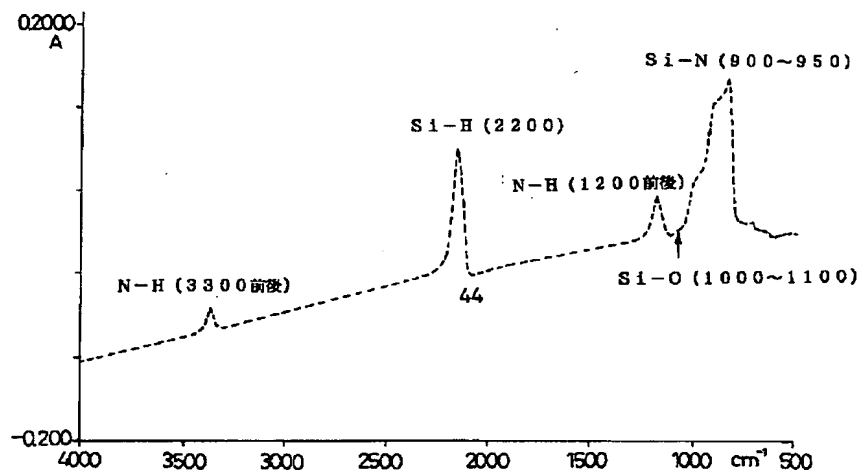
【図1】



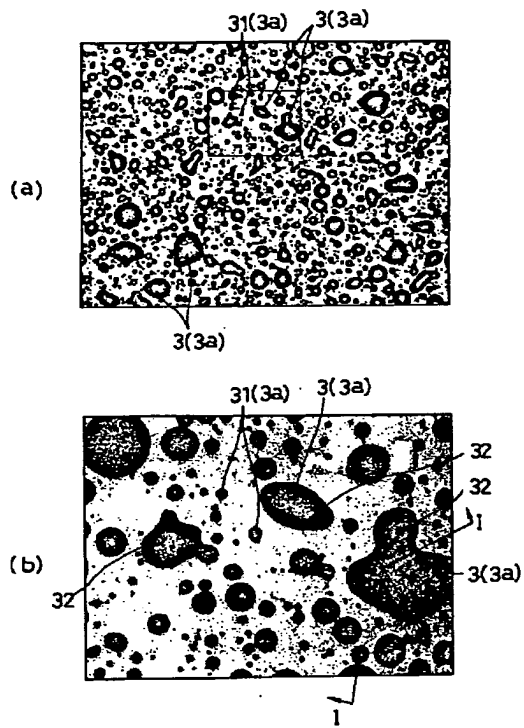
【図2】



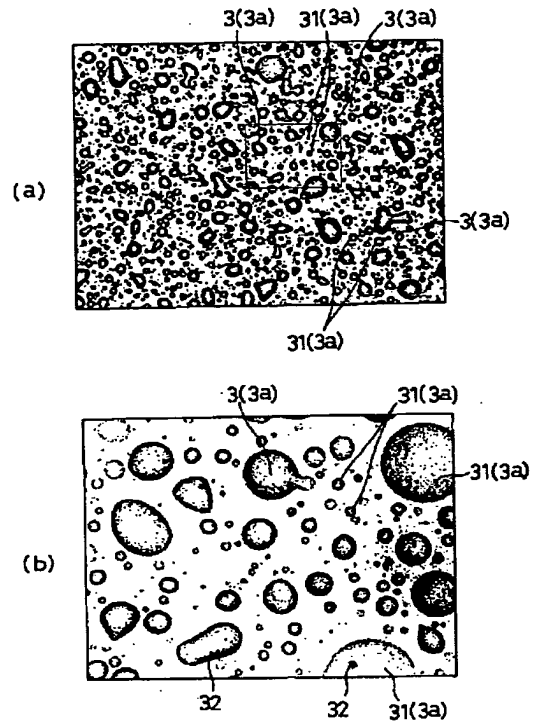
【図3】



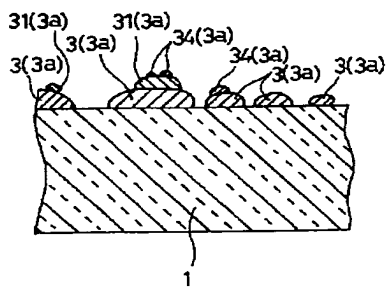
【図 4】



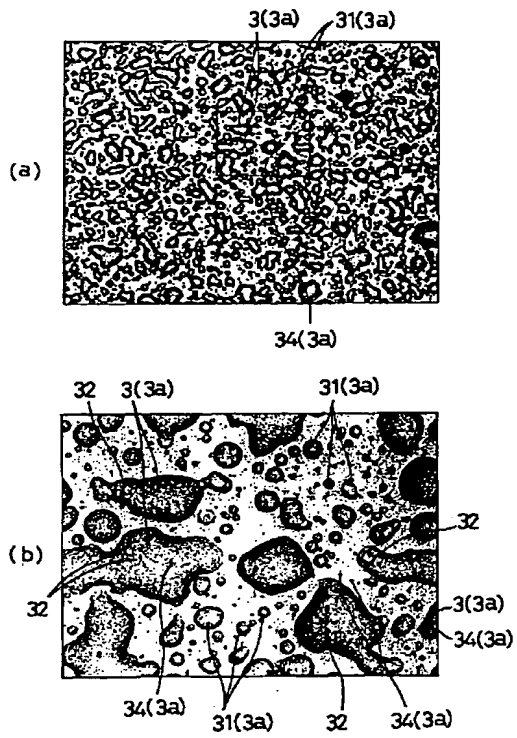
【図 5】



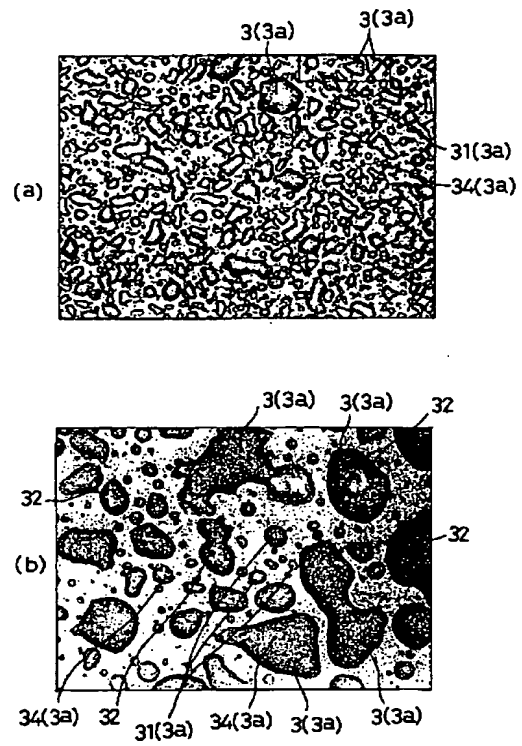
【図 12】



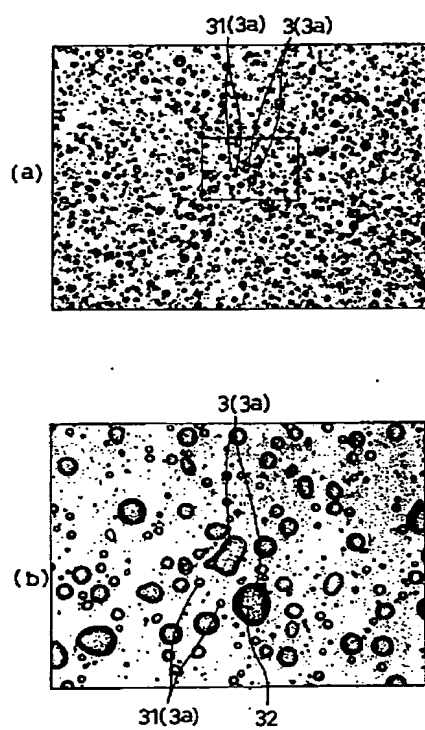
【図6】



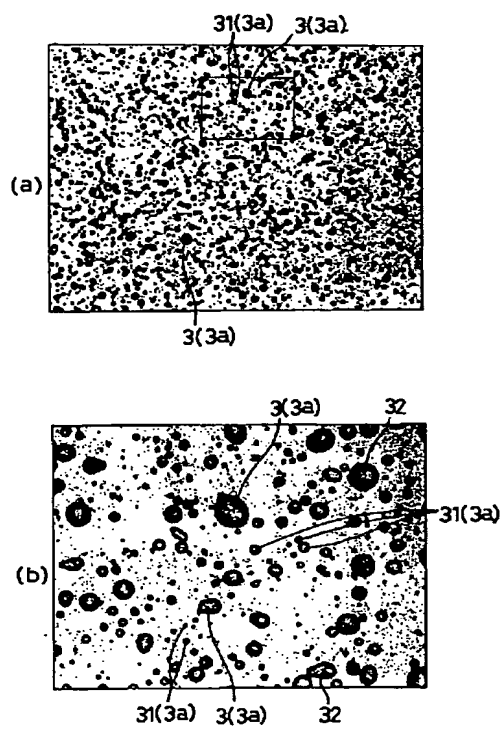
【図7】



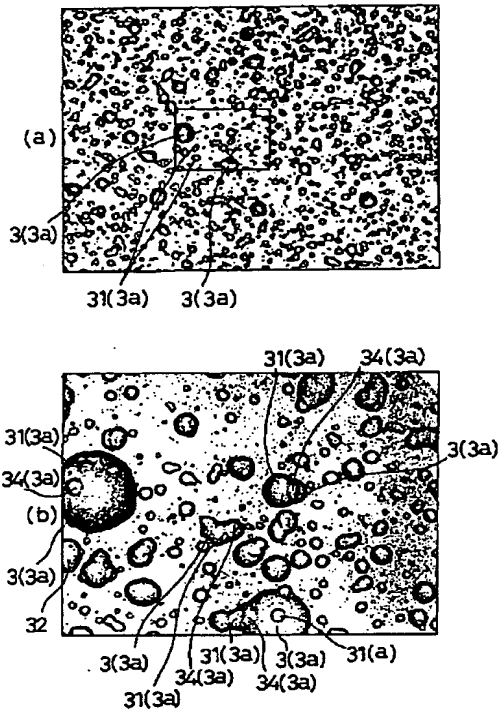
【図8】



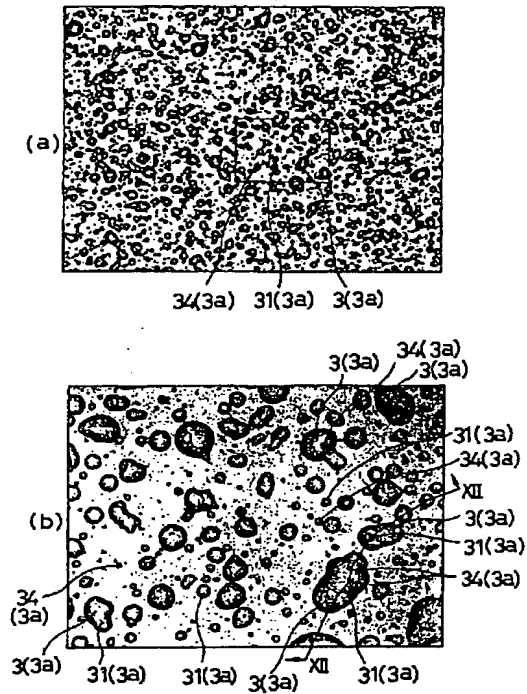
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// A 0 1 N 59/16

識別記号

F I
A 0 1 N 59/16

ターマコード (参考)
A

F ターム (参考) 2H042 BA02 BA03 BA13 BA15 BA19
4G059 AA08 AB09 AB13 AC02 EA05
EA12 EB05 EB06 FA05 FA22
FA28 FB05 GA01 GA04 GA12
4H011 AA02 BA01 BB18 BC18 DA07
DC10 DD06

THIS PAGE BLANK (USPTO)